

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2005/016531

International filing date: 08 September 2005 (08.09.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-340511  
Filing date: 25 November 2004 (25.11.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 03 January 2006 (03.01.2006)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2004年11月25日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2004-340511

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号

The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

J P 2004-340511

出 願 人  
Applicant(s): 株式会社三井ハイテック

2005年12月14日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

中 嶋



|           |                                    |
|-----------|------------------------------------|
| 【書類名】     | 特許願                                |
| 【整理番号】    | M04-050P                           |
| 【あて先】     | 特許庁長官殿                             |
| 【国際特許分類】  | H02K 15/02                         |
| 【発明者】     |                                    |
| 【住所又は居所】  | 福岡県北九州市八幡西区小嶺2丁目10番1号 株式会社三井ハイテック内 |
| 【氏名】      | 三井 孝昭                              |
| 【特許出願人】   |                                    |
| 【識別番号】    | 000144038                          |
| 【氏名又は名称】  | 株式会社 三井ハイテック                       |
| 【代理人】     |                                    |
| 【識別番号】    | 100071054                          |
| 【弁理士】     |                                    |
| 【氏名又は名称】  | 木村 高久                              |
| 【手数料の表示】  |                                    |
| 【予納台帳番号】  | 006460                             |
| 【納付金額】    | 16,000円                            |
| 【提出物件の目録】 |                                    |
| 【物件名】     | 特許請求の範囲 1                          |
| 【物件名】     | 明細書 1                              |
| 【物件名】     | 図面 1                               |
| 【物件名】     | 要約書 1                              |

【書類名】特許請求の範囲

【請求項1】

積層固定子鉄心のヨーク部を幅方向に二分割した外周側を直線状に展開した形状を呈し、かつ内周側縁部に連結凹部を有する帯状分割ヨーク鉄心片を金属板から打抜き形成する工程と、

前記帯状分割ヨーク鉄心片を螺旋状に巻回して積層し、かつ互いにカシメ結合して外周側ヨーク積層体を形成する工程と、

積層固定子鉄心のヨーク部を幅方向に二分割した内周側を磁極毎に分割した内周側分割ヨーク部の背側に連結凸部を有する内周側分割ヨーク付き磁極鉄心片を金属板から打抜き形成する工程と、

前記内周側分割ヨーク付き磁極鉄心片を所定枚数積層し、かつ互いにカシメ結合して内周側分割ヨーク付き磁極積層体を形成する工程と、

前記内周側分割ヨーク付き磁極積層体に巻線を施したのち、前記連結凸部を前記連結凹部に嵌合して、前記外周側ヨーク積層体と前記内周側分割ヨーク付き磁極積層体とを互いに一体に固定する工程と、

を含んで成ることを特徴とする積層固定子鉄心の製造方法。

【請求項2】

積層固定子鉄心のヨーク部を幅方向に二分割した外周側を直線状に展開した形状を呈し、かつ内周側縁部に連結凹部を有する帯状分割ヨーク鉄心片を金属板から打抜き形成する工程と、

前記帯状分割ヨーク鉄心片を螺旋状に巻回して積層し、かつ互いにカシメ結合して外周側ヨーク積層体を形成する工程と、

積層固定子鉄心のヨーク部を幅方向に二分割した内周側を磁極毎に分割した内周側分割ヨーク部の背側に連結凸部を有する内周側分割ヨーク付き磁極鉄心片を金属板から打抜き形成する工程と、

前記内周側分割ヨーク付き磁極鉄心片を所定枚数積層し、かつ互いにカシメ結合して内周側分割ヨーク付き磁極積層体を形成する工程と、

前記内周側分割ヨーク付き磁極積層体に巻線を施したのち、所定個数の前記内周側分割ヨーク付き磁極積層体における内周側分割ヨーク部の端部同士を接続し、前記内周側分割ヨーク部が環状を呈する中間組立体を形成する工程と、

前記中間組立体の外周に前記外周側ヨーク積層体を焼嵌めし、前記連結凸部を前記連結凹部に嵌合させて、前記外周側ヨーク積層体と前記内周側分割ヨーク付き磁極積層体とを互いに一体に固定する工程と、

を含んで成ることを特徴とする積層固定子鉄心の製造方法。

【請求項3】

前記中間組立体を形成する工程において、所定個数の前記内周側分割ヨーク付き磁極積層体を、磁気吸着式支持手段によって内径側から仮固定することを特徴とする請求項2記載の積層固定子鉄心の製造方法。

【請求項4】

前記内周側分割ヨーク付き磁極積層体は、磁極から内周側分割ヨーク部の端部までの長さの異なる内周側分割ヨーク付き磁極鉄心片を所定枚数ずつカシメ結合して成り、内周側分割ヨーク部の両端部に各々係合凸部および係合凹部を有し、隣合う一方の前記内周側分割ヨーク付き磁極積層体の係合凸部を、隣合う他方の前記内周側分割ヨーク付き磁極積層体の係合凹部に嵌め入れることを特徴とする請求項1～請求項3の何れか1つに記載の積層固定子鉄心の製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】積層固定子鉄心の製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、積層固定子鉄心の製造方法に関し、詳しくは帯状鉄心片を螺旋状に巻回して互いに積層する構成を応用した積層固定子鉄心の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

高馬力を発生する駆動電動機に組み込まれる積層鉄心は大型なものが用いられており、このような大型の積層鉄心、例えば積層固定子鉄心を製造する場合には、大型の製造装置(金型装置)を必要とするためコスト高を招き、さらには大型の固定子鉄心片を打抜き形成した際、内側にスクラップとなる部分が広く発生するため、鉄心用材料の板取り歩留りが著しく低下する問題がある。

【0003】

上述した如き不都合を解消する技術として、金属板から積層固定子鉄心を直線状に展開した形状の帯状鉄心片を打抜き形成し、この帯状鉄心片を螺旋状に巻回して互いに積層することによって、積層固定子鉄心を製造する方法が提供されている(例えば、特許文献1参照)。

【0004】

図13に示した積層固定子鉄心Aは、円筒形状を呈するヨークYと該ヨークYから径内方向に突出する所定個数の突極子T、T…とを具備し、図14に示す如き帯状鉄心片S、すなわち直線状に延在するヨーク部S<sub>y</sub>の内周相当側縁に磁極部S<sub>t</sub>、S<sub>t</sub>…を形成した帯状鉄心片Sを、ガイドGの外周に倣って巻回するとともに積層し、巻き重ねられた帯状鉄心片S、S…を上下から加圧して互いにカシメ結合する、あるいは溶接によって互いに固定することで製造されている。

【0005】

このような積層固定子鉄心の製造方法によれば、大型の製造装置(金型装置)が不要となり、また鉄心用材料を板取りする際の歩留りも幾分向上するため、製造に関わるコストの増大を回避することが可能となる。

【特許文献1】特開平11-299136号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、上述した如き従来の製造方法においては、積層固定子鉄心Aを構成する帯状鉄心片Sの平面形状が極めて複雑であるため、螺旋状に巻回する際に箇所毎の変形程度にバラツキが生じる等の要因によって、上記帯状鉄心片Sを真円に巻回することが困難であり、さらに磁極Tを構成する積層された磁極部S<sub>t</sub>、S<sub>t</sub>…の間においてもズレを生じ易いため、製造された積層固定子鉄心Aの形状精度が大幅に低下する問題があった。

【0007】

このように、積層固定子鉄心Aの形状精度を出せない場合には、回転子(図示せず)とのエアギャップを広く設定せざるを得ず、このため効率の低下によって大型化に伴う高出力高トルクを享受し得ない不都合があった。

【0008】

また、上述した如き従来の製造方法においては、帯状鉄心片Sの平面形状が極めて複雑であるため、この帯状鉄心片Sを板取りする際の材料歩留りが必ずしも良好とはいえないものであった。

【0009】

さらに、積層固定子鉄心AにおけるヨークYと磁極T、T…とが一体に形成されるため、個々の磁極Tに対する巻線の巻回作業が困難であり、巻線の乱れによる電気特性の低下を招いてしまう不都合があった。

#### 【0010】

本発明の目的は上述した実状に鑑みて、材料歩留り良く、かつ形状精度および電気特性に優れた積層固定子鉄心を製造することの可能な、積層固定子鉄心の製造方法を提供することにある。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0011】

上記目的を達成するべく、請求項1の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法は、積層固定子鉄心のヨーク部を幅方向に二分割した外周側を直線状に展開した形状を呈し、かつ内周側縁部に連結凹部を有する帯状分割ヨーク鉄心片を金属板から打抜き形成する工程と、帯状分割ヨーク鉄心片を螺旋状に巻回して積層し、かつ互いにカシメ結合して外周側ヨーク積層体を形成する工程と、積層固定子鉄心のヨーク部を幅方向に二分割した内周側を磁極毎に分割した内周側分割ヨーク部の背側に連結凸部を有する内周側分割ヨーク付き磁極鉄心片を金属板から打抜き形成する工程と、内周側分割ヨーク付き磁極鉄心片を所定枚数積層し、かつ互いにカシメ結合して内周側分割ヨーク付き磁極積層体を形成する工程と、内周側分割ヨーク付き磁極積層体に巻線を施したのち、連結凸部を連結凹部に嵌合して、外周側ヨーク積層体と内周側分割ヨーク付き磁極積層体とを互いに一体に固定する工程とを含んで成ることを特徴としている。

#### 【0012】

請求項2の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法は、積層固定子鉄心のヨーク部を幅方向に二分割した外周側を直線状に展開した形状を呈し、かつ内周側縁部に連結凹部を有する帯状分割ヨーク鉄心片を金属板から打抜き形成する工程と、帯状分割ヨーク鉄心片を螺旋状に巻回して積層し、かつ互いにカシメ結合して外周側ヨーク積層体を形成する工程と、積層固定子鉄心のヨーク部を幅方向に二分割した内周側を磁極毎に分割した内周側分割ヨーク部の背側に連結凸部を有する内周側分割ヨーク付き磁極鉄心片を金属板から打抜き形成する工程と、内周側分割ヨーク付き磁極鉄心片を所定枚数積層し、かつ互いにカシメ結合して内周側分割ヨーク付き磁極積層体を形成する工程と、内周側分割ヨーク付き磁極積層体に巻線を施したのち、所定個数の内周側分割ヨーク付き磁極積層体における内周側分割ヨーク部の端部同士を接続し、内周側分割ヨーク部が環状を呈する中間組立体を形成する工程と、中間組立体の外周に外周側ヨーク積層体を焼嵌めし、連結凸部を連結凹部に嵌合させて、外周側ヨーク積層体と内周側分割ヨーク付き磁極積層体とを互いに一体に固定する工程とを含んで成ることを特徴としている。

#### 【0013】

請求項3の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法は、請求項2の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法において、中間組立体を形成する工程において、所定個数の内周側分割ヨーク付き磁極積層体を、磁気吸着式支持手段によって内径側から仮固定することの特徴としている。

#### 【0014】

請求項4の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法は、請求項1～請求項3の何れか1つの発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法において、内周側分割ヨーク付き磁極積層体は、磁極から内周側分割ヨーク部の端部までの長さの異なる内周側分割ヨーク付き磁極鉄心片を所定枚数ずつカシメ結合して成り、内周側分割ヨーク部の両端部に各々係合凸部および係合凹部を有するとともに、隣合う一方の内周側分割ヨーク付き磁極積層体の係合凸部を、隣合う他方の内周側分割ヨーク付き磁極積層体の係合凹部に嵌め入れることを特徴としている。

#### 【発明の効果】

#### 【0015】

請求項1の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法によれば、積層固定子鉄心のヨーク外周側を構成する外周側ヨーク積層体と、積層固定子鉄心のヨーク内周側および磁極を構成する内周側分割ヨーク付き磁極積層体とを別個に形成しているため、上記外周側ヨーク積層体を構成する帯状分割ヨーク鉄心片は極めて幅の狭い帯状を呈することとなり、さ

らに帯状分割ヨーク鉄心片の内周側縁部には連結凹部が形成されることから、上記帯状分割ヨーク鉄心片の曲げ成形性が大幅に向上して良好なものとなり、もって帯状分割ヨーク鉄心片を巻回して成る外周側ヨーク積層体を真円に形成することが可能となる。

また、上記内周側分割ヨーク付き磁極積層体は、所定枚数の内周側分割ヨーク付き磁極鉄心片をカシメ積層することにより形成されているので、積層された内周側分割ヨーク付き磁極鉄心片同士の間においてズレが生じることなく製造され、もって上記外周側ヨーク積層体に所定個数の内周側分割ヨーク付き磁極積層体を連結して成る積層固定子鉄心は形状精度の優れたものとなる。

また、外周側ヨーク積層体の連結凹部に内周側分割ヨーク付き磁極積層体の連結凸部を嵌合して、外周側ヨーク積層体と内周側分割ヨーク付き磁極積層体とを強固かつ確実に結合しているため、積層固定子鉄心の形状精度は極めて優れたものとなる。

また、外周側ヨーク積層体を構成する帯状分割ヨーク鉄心片と、内周側分割ヨーク付き磁極積層体を構成する内周側分割ヨーク付き磁極鉄心片とは、互いに別個に板取りされるために、帯状分割ヨーク鉄心片および内周側分割ヨーク付き磁極鉄心片を歩留り良く材料取りすることができる。

さらに、外周側ヨーク積層体に対して内周側分割ヨーク付き磁極積層体を別個に形成しているため、この内周側分割ヨーク付き磁極積層体に対する巻線の巻回作業が極めて容易なものとなり、巻線を高密度かつ良好なプロポジションで巻回することができる。

かくして、請求項1の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法によれば、材料歩留り良く、かつ形状精度および電気特性に優れた積層固定子鉄心を製造することが可能となる。

#### 【0016】

請求項2の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法によれば、積層固定子鉄心のヨーク外周側を構成する外周側ヨーク積層体と、積層固定子鉄心のヨーク内周側および磁極を構成する内周側分割ヨーク付き磁極積層体とを別個に形成しているため、上記外周側ヨーク積層体を構成する帯状分割ヨーク鉄心片は極めて幅の狭い帯状を呈することとなり、さらに帯状分割ヨーク鉄心片の内周側縁部には連結凹部が形成されることから、上記帯状分割ヨーク鉄心片の曲げ成形性が大幅に向上して良好なものとなり、もって帯状分割ヨーク鉄心片を巻回して成る外周側ヨーク積層体を真円に形成することが可能となる。

また、上記内周側分割ヨーク付き磁極積層体は、所定枚数の内周側分割ヨーク付き磁極鉄心片をカシメ積層することにより形成されているので、積層された内周側分割ヨーク付き磁極鉄心片同士の間においてズレが生じることなく製造され、もって上記外周側ヨーク積層体に所定個数の内周側分割ヨーク付き磁極積層体を連結して成る積層固定子鉄心は形状精度の優れたものとなる。

また、外周側ヨーク積層体の連結凹部に内周側分割ヨーク付き磁極積層体の連結凸部を嵌合して、外周側ヨーク積層体と内周側分割ヨーク付き磁極積層体とを強固かつ確実に結合しているため、積層固定子鉄心の形状精度は極めて優れたものとなる。

また、中間組立体の外周に外周側ヨーク積層体を焼嵌めすることにより、連結凸部を連結凹部に嵌合させて外周側ヨーク積層体と内周側分割ヨーク付き磁極積層体とを強固かつ確実に結合しているため、積層固定子鉄心の形状精度は極めて優れたものとなる。

また、外周側ヨーク積層体を構成する帯状分割ヨーク鉄心片と、内周側分割ヨーク付き磁極積層体を構成する内周側分割ヨーク付き磁極鉄心片とは、互いに別個に板取りされるために、帯状分割ヨーク鉄心片および内周側分割ヨーク付き磁極鉄心片を歩留り良く材料取りすることができる。

さらに、外周側ヨーク積層体に対して内周側分割ヨーク付き磁極積層体を別個に形成しているため、この内周側分割ヨーク付き磁極積層体に対する巻線の巻回作業が極めて容易なものとなり、巻線を高密度かつ良好なプロポジションで巻回することができる。

かくして、請求項2の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法によれば、材料歩留り良く、かつ形状精度および電気特性に優れた積層固定子鉄心を製造することが可能となる。

#### 【0017】

請求項3の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法によれば、所定個数の内周側分割ヨ

ーク付き磁極積層体を磁気吸着式支持手段により内径側から仮固定して中間組立体を形成することで、この中間組立体の外周に外周側ヨーク積層体を焼嵌めする工程を極めて容易に実施することが可能となる。

#### 【0018】

請求項4の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法によれば、隣合う一方の内周側分割ヨーク付き磁極積層体の係合凸部を、隣合う他方の内周側分割ヨーク付き磁極積層体の係合凹部に嵌め入れることにより、内周側分割ヨーク付き磁極積層体同士をより強固に接続することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0019】

以下、実施例を示す図面に基づいて、本発明を詳細に説明する。

図1～図7は、本発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法における一実施例を示しており、本発明に基づいて製造された積層固定子鉄心1は、環形状を呈する1個の外周側ヨーク積層体10と、該外周側ヨーク積層体10の径内側に結合された所定個数(実施例では12個)の内周側分割ヨーク付き磁極積層体20、20…とから構成されている。

#### 【0020】

上記外周側ヨーク積層体10(以下、ヨーク積層体10と呼称する)は、積層固定子鉄心1におけるヨーク部の外周部分を構成する円筒形状を呈し、後述する如く帯状鋼板(金属板)から打抜き形成した帯状分割ヨーク鉄心片11を、螺旋状に巻回して積層するとともに互いカシメ結合すること(カシメ積層)により製造されており、上記ヨーク積層体10における内周縁部には、所定数(実施例では12箇所)の連結凹部11a、11a…が形成されている。

#### 【0021】

また、上記帯状分割ヨーク鉄心片11(ヨーク鉄心片11と呼称する)には、後述する円弧状のカシメ部11c、11c…が形成されており、積層されたヨーク鉄心片11同士は、上記カシメ部11c、11c…を介して互いにカシメ結合されている。

#### 【0022】

一方、上記内周側分割ヨーク付き磁極積層体20(以下、磁極積層体20と呼称する)は、上記ヨーク積層体10におけるヨークを幅方向に二分割した内周側を磁極毎に分割した内周側分割ヨーク部20yと、該内周側分割ヨーク部20yから突出する磁極部20tとを有し、上記内周側分割ヨーク部20y(以下、分割ヨーク部20yと呼称する)の背側には連結凸部20aが突出形成されている。

#### 【0023】

また、上記磁極積層体20は、後述する如く帯状鋼板(金属板)から打抜き形成した所定枚数の内周側分割ヨーク付き磁極鉄心片21、21…を、積層するとともに互いにカシメ結合すること(カシメ積層)によって構成されており、図中の符号21cは、各々の内周側分割ヨーク付き磁極鉄心片21(以下、磁極鉄心片21と呼称する)に形成されたカシメ部である。

#### 【0024】

上述したヨーク積層体10における内周側に、環状に配置した所定個数の磁極積層体20、20…を一体に連結することによって、ヨーク部の内径方向に所定数の磁極部が突出した所定形状の積層固定子鉄心1が製造されることとなる。

#### 【0025】

以下では、上述した積層固定子鉄心1の製造手順を例示することで、本発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法を詳細に説明する。

先ず、図3(a)に示す如く、ヨーク鉄心片11を図示していない帯状鋼板(金属板)から打抜き形成する。

#### 【0026】

上記ヨーク鉄心片11は、上述した積層固定子鉄心1のヨーク部を幅方向に二分割した外周側を直線状に展開した形状、具体的には真っ直ぐに延在する極く幅の狭い帯状を呈し



ており、その幅方向の略中央域には、所定のピッチでカシメ部11c、11c…が配列形成されているとともに、その内周相当側縁11i、すなわち後の工程においてヨーク鉄心片11が巻回された際に、ヨーク積層体10(図2参照)の内周面を構成する部位には、所定のピッチで連結凹部11a、11a…が配列形成されている。

#### 【0027】

ここで、上記カシメ部11c、11c…の形成ピッチは、後の工程においてヨーク鉄心片11が螺旋状に巻回して積層された際、カシメ部11c同士が互いに合致するように設定されている。同じく、上記連結凹部11a、11a…の形成ピッチは、後の工程においてヨーク鉄心片11が螺旋状に巻回して積層された際、連結凹部11a同士が互いに合致するように設定されている。

#### 【0028】

また、上記カシメ部11cは、図4に示す如く巻回方向(矢印R)、すなわち後の工程においてヨーク鉄心片11が巻回される方向、言い換えれば完成したヨーク積層体10(図1、2参照)において、カシメ部11c、11c…が並ぶ周方向に沿って湾曲した平面形を呈している。

#### 【0029】

さらに、上記カシメ部11cは、図4に示す如くハーフブランキングにより下方へ突出形成されたカシメ舌片11tと、該カシメ舌片11tの背部に形成されたカシメ溝11rとを有しており、後の工程においてヨーク鉄心片11を巻回する際の進行方向(矢印F)と逆方向に向けて、カシメ舌片11tが下がり傾斜して形成されている。

#### 【0030】

帯状鋼板(金属板)からヨーク鉄心片11を打抜き形成したのち、該ヨーク鉄心片11を製造装置(図示せず)に搬入し、図3(b)に示す如く上記ヨーク鉄心片11を螺旋状に巻回して積層しつつ、カシメ部11c、11c…を介して互いにカシメ結合することで、所定形状のヨーク積層体10(図2(b)参照)を形成する。

#### 【0031】

具体的には、製造装置の巻取りガイドGにヨーク鉄心片11の一端を係止し、矢印Fの如くヨーク鉄心片11を巻取りガイドGに搬入しつつ、矢印Rの如く回転する巻取りガイドGの外周にヨーク鉄心片11を巻き付け、積層されたヨーク鉄心片11同士を、カシメ部11c、11c…で互いに結合(カシメ積層)することにより、図2(b)に示す如き所定形状のヨーク積層体10を製造する。

#### 【0032】

ここで、上記ヨーク積層体10を構成するヨーク鉄心片11は、上述したように極く幅の狭い帯状を呈しているとともに、内周相当側縁11iに連結凹部11a、11a…が形成されているので、その曲げ加工性は極めて良好なものとなっており、もってヨーク鉄心片11を巻回して成るヨーク積層体10を真円に形成することが可能となる。

#### 【0033】

なお、図2および図3に示す如く、ヨーク鉄心片11の連結凹部11aを、その内側角に丸みを帯びた形状とすることによって、曲げ加工性(巻回成形性)がより向上したものとなる。

#### 【0034】

因みに、ヨーク鉄心片11を巻回する際に、上記ヨーク鉄心片11の外周側を局部的に押圧して長手方向に展延することで、巻回作業時における曲げ加工性をさらに良好なものとする事ができる。

#### 【0035】

また、ヨーク鉄心片11に形成されるカシメ部11cを、巻回方向(矢印R)に沿って湾曲した平面形としたことで、ヨーク鉄心片11を螺旋状に巻回しつつ積層する際、上層のカシメ部11cにおけるカシメ舌片11tが、下層のカシメ部11cにおけるカシメ溝11rに沿って、ヨーク鉄心片11の巻回を誘導する態様で嵌入することとなり、もって巻回時におけるヨーク鉄心片11の成形性が向上し、ヨーク積層体10をより真円状に形成

することが可能となる。

#### 【0036】

さらに、カシメ部11cにおけるカシメ舌片11tを、ヨーク鉄心片11の巻回方向(矢印F)と逆方向に向けて下がり傾斜としたことで、ヨーク鉄心片11を螺旋状に巻回しつつカシメ積層する際、下層のカシメ溝11rに対して上層のカシメ舌片11tが基端から先端に亘って徐々に入り込み、カシメ舌片11tの全体がカシメ溝11rに対して確実に嵌合することで、接合強度の大きなヨーク積層体10を形成することが可能となる。

#### 【0037】

一方、図5(a)に示す如く、トランスファープレス(図示せず)の加工ステーションS1、S2を経て、帯状鋼板(金属板)Wから磁極積層体20を形成する。すなわち、加工ステーションS1でカシメ部21cを形成したのち、加工ステーションS2で磁極鉄心片21の外形抜き／カシメ積層を行って磁極積層体20(図5(b)参照)を製造する。なお、トランスファープレスを用いた磁極積層体20の製造手順は、上述した実施例に限定されるものではなく、適宜に設定し得るものであることは言うまでもない。

#### 【0038】

ここで、上記磁極積層体20は、上述のように磁極鉄心片21、21…をカシメ積層して形成されるため、積層された磁極鉄心片21同士の間にはズレが生じることなく製造されることとなり、もってヨーク積層体10に磁極積層体20を固定して成る積層固定子鉄心1は形状精度の優れたものとなる。

#### 【0039】

また、上記磁極積層体20は、上述したヨーク積層体10とは別個に形成されるので、帯状鋼板(金属板)Wから磁極鉄心片21、21…を板取りする際の歩留りが向上し、もって製造コストの増大を回避することが可能となる。

#### 【0040】

上述した如く磁極積層体20を製造したのち、図5(c)に示す如く、上記磁極積層体20に対して、専用の装置(図示せず)を用いて巻線Lを巻回する。なお、磁極積層体20に対して巻線Lを直接に巻回する以外に、別途の工程で巻線Lを巻回したボビン(図示せず)を磁極積層体20に装着しても良いことは言うまでもない。

#### 【0041】

ここで、磁極積層体20に巻線Lを巻回する際、磁極積層体20はヨーク積層体10から分離した状態にあるので、磁極積層体20に対する巻線Lの巻回作業は極めて容易なものとなり、これによって巻線Lが高密度かつ良好なプロポーシオンで巻回されることとなる。

#### 【0042】

所定個数の磁極積層体20に対する巻線Lの巻回が完了したのち、第1の発明に関わる製造方法においては、図6に示す如く、ヨーク積層体10における連結凹部10aに対して、磁極積層体20における連結凸部20aを、ヨーク積層体10の軸心方向に沿って嵌め入れることによって、ヨーク積層体10と磁極積層体20とを互いに連結固定させる。

#### 【0043】

上述した如く、ヨーク積層体10の連結凹部11aに磁極積層体20の連結凸部20aを嵌め入れ、ヨーク積層体10と磁極積層体20とを互いに連結固定させることにより、図7に示す如く、所定形状の積層固定子鉄心1が製造されるとともに、積層固定子鉄心1の磁極積層体20、20…に各々巻線Lの巻回された電動機の固定子が完成することとなる。

#### 【0044】

ここで、ヨーク積層体10と個々の磁極積層体20、20…とは、ヨーク積層体10の連結凹部11aに磁極積層体20の連結凸部20aを嵌合することにより強固かつ確実に結合しているので、積層固定子鉄心の形状精度は極めて優れたものとなっている。

#### 【0045】

このように、第1の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法によれば、材料歩留り良く

、かつ形状精度および電気特性に優れた積層固定子鉄心 1 を製造することが可能となる。

【0046】

一方、個々の磁極積層体 20 に対する巻線 L の巻回が完了したのち、第 2 の発明に関わる製造方法においては、図 8 に示す如く、環状の電磁石 (磁気吸着式支持手段) M の周囲に、所定個数の磁極積層体 20 を配置し、内周側分割ヨーク部 20 y (以下、分割ヨーク部 20 y と呼称する) の端部同士を接続して、上記分割ヨーク部 20 y, 20 y … が環状を呈する中間組立体 30 を形成する。

【0047】

このとき、電磁石 M の周囲に配置された磁極積層体 20, 20 … は、上記電磁石 M による内径側からの磁気吸着力によって、極めて容易に環状に仮固定されることとなる。

【0048】

上述の如く所定個数の磁極積層体 20, 20 … から成る中間組立体 30 を形成したのち、図 9 に示す如く、上記中間組立体 30 の外周にヨーク積層体 10 を焼嵌めし、磁極積層体 20 の連結凸部 20 a をヨーク積層体 10 の連結凹部 11 a に嵌合させて、ヨーク積層体 10 と磁極積層体 20, 20 … とを互いに一体に固定する。

【0049】

このとき、所定個数の磁極積層体 20, 20 … を電磁石 M により内径側から仮固定して中間組立体 30 を形成しているため、この中間組立体 30 の外周にヨーク積層体 10 を焼嵌めする作業が極めて容易に実施できる。

【0050】

上述した如く、中間組立体 30 の外周にヨーク積層体 10 を焼嵌めしたのち、電磁石 M を取り外すことによって、図 7 に示す如く、所定形状の積層固定子鉄心 1 が製造されるとともに、積層固定子鉄心 1 の磁極積層体 20, 20 … に各々巻線 L の巻回された電動機の固定子が完成することとなる。

【0051】

ここで、ヨーク積層体 10 と中間組立体 30、すなわち所定個数の磁極積層体 20, 20 … とは、焼嵌めによって強固かつ確実に結合しているため、積層固定子鉄心 1 の形状精度は極めて優れたものとなっている。

【0052】

さらに、ヨーク積層体 10 と個々の磁極積層体 20, 20 … とは、ヨーク積層体 10 の連結凹部 11 a に磁極積層体 20 の連結凸部 20 a を嵌合することにより強固かつ確実に結合しているため、積層固定子鉄心の形状精度は極めて優れたものとなっている。

【0053】

このように、第 2 の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法によれば、材料歩留り良く、かつ形状精度および電気特性に優れた積層固定子鉄心 1 を製造することが可能となる。

【0054】

図 10 ~ 図 12 は、積層固定子鉄心を構成する磁極積層体の他の実施例を示しており、この磁極積層体 20' は磁極部 20 t' と内周側分割ヨーク部 20 y' と連結凸部 20 a' とを有するとともに、上記内周側分割ヨーク部 20 y' の両端部には、それぞれ係合凸部 20 h' と係合凹部 20 i' とを有している。

【0055】

また、上記磁極積層体 20' は、図 11 (a) に示す如くトランスファープレスの加工ステーション S1, S2 を経て、帯状鋼板 (金属板) W から打抜き形成した 2 種類の磁極鉄心片 21 A' および磁極鉄心片 21 B'、すなわち図 11 (b)、(c) に示す如く、磁極部 (21 A t', 21 B t') を中心とした内周側分割ヨーク部 (21 A y', 21 B y') の左右の長さが互いに異なる磁極鉄心片 21 A' と磁極鉄心片 21 B' とを、所定枚数ずつ積層してカシメ結合すること (カシメ積層) により構成されている。

【0056】

上述の如き磁極積層体 20' では、所定個数の磁極積層体 20' をヨーク積層体 10 の内周側において環状に固定した状況 (図 7 参照)、あるいは所定個数の磁極積層体 20' に

よって中間組立体30(図8参照)を形成した状況において、図12に示す如く隣合う一方の磁極積層体20'の係合凸部20h'が、隣合う他方の磁極積層体20'の係合凹部20i'に嵌合することで、磁極積層体20'同士をより強固に接続することが可能となり、積層固定子鉄心における機械的強度の大幅な向上とともに、積層固定子鉄心における形状精度の維持を図ることが可能となる。

#### 【0057】

なお、上述した各実施例においては、環形状を呈するヨーク積層体と12個の磁極積層体から成る積層固定子鉄心を例示しているが、本発明は上述した積層固定子鉄心の製造に限定されるものではなく、様々な構成の積層固定子鉄心の製造方法として有効に適用し得ることは勿論である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0058】

【図1】(a)および(b)は、本発明に関わる方法を適用して製造された積層固定子鉄心の一実施例を示す全体平面図および全体側面図。

【図2】(a)および(b)は、図1に示した積層固定子鉄心を構成する内周側分割ヨーク付磁極積層体および外周側ヨーク積層体の外観図斜視図。

【図3】(a)および(b)は、図1に示した積層固定子鉄心における外周側ヨーク積層体の製造手順を示す概念図。

【図4】(a)および(b)は、カシメ部を示す帯状分割ヨーク鉄心片の要部平面図および要部断面図。

【図5】(a)、(b)および(c)は、図1に示した積層固定子鉄心における内周側分割ヨーク付磁極積層体の製造手順を示す概念図。

【図6】第1の発明に関わる製造の手順を示す概念図。

【図7】第1の発明に関わる製造の手順を示す概念図。

【図8】第2の発明に関わる製造の手順を示す概念図。

【図9】第2の発明に関わる製造の手順を示す概念図。

【図10】(a)および(b)は、内周側分割ヨーク付磁極積層体の他の実施例を示す外観斜視図および巻線を施した状態の平面図。

【図11】(a)、(b)および(c)は、図10に示した内周側分割ヨーク付磁極積層体を構成する内周側分割ヨーク付磁極鉄心片の形成手順、および2種類の内周側分割ヨーク付磁極鉄心片を示す平面図。

【図12】(a)および(b)は、図10に示した内周側分割ヨーク付磁極積層体の結合状態を示す中間組立体の要部平面図および要部側面図。

【図13】(a)および(b)は、従来の技術により製造された積層固定子鉄心を示す全体平面図および要部断面側面図。

【図14】図13に示した積層固定子鉄心の製造方法を示す概念図。

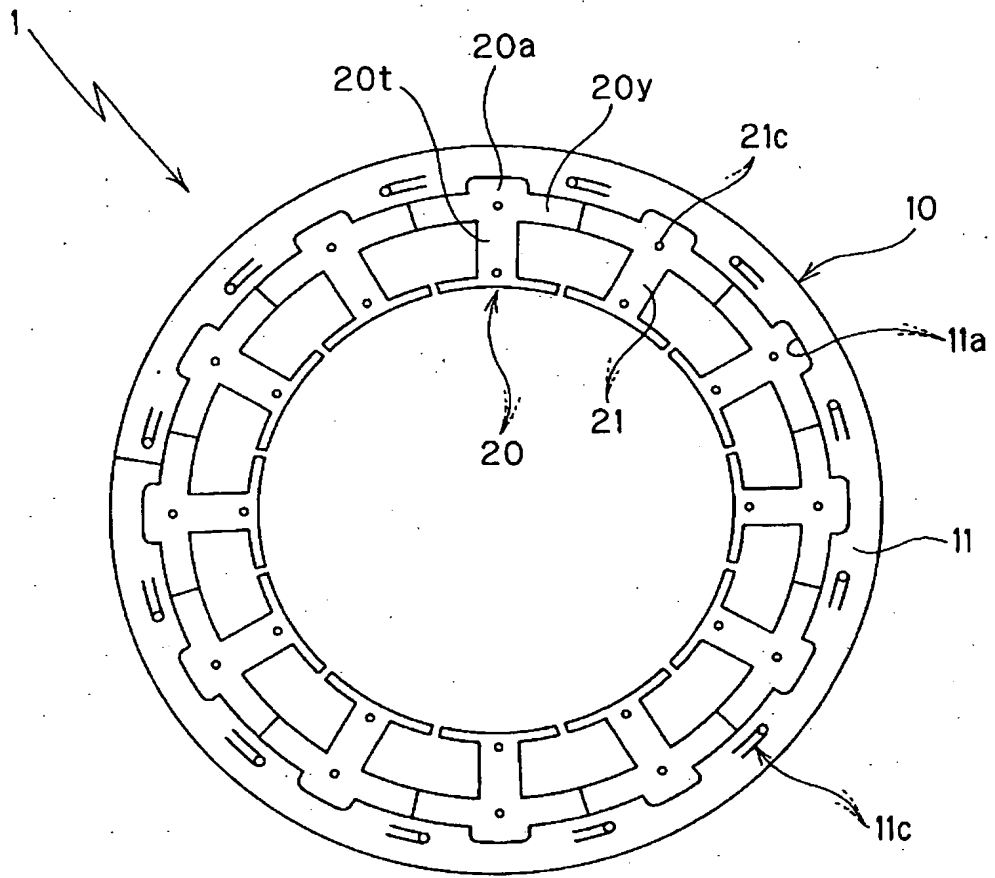
#### 【符号の説明】

#### 【0059】

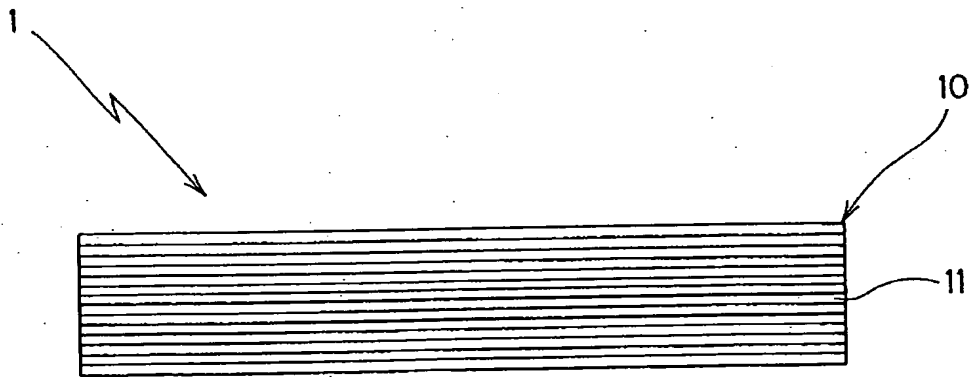
- 1 … 積層固定子鉄心、
- 10 … 外周側ヨーク積層体、
- 11 … 帯状分割ヨーク鉄心片、
- 11i … 内周側縁部、
- 11a … 連結凹部、
- 20 … 内周側分割ヨーク付き磁極積層体、
- 20t … 磁極部、
- 20y … 内周側分割ヨーク部、
- 20a … 連結凸部、
- 21 … 内周側分割ヨーク付き磁極鉄心片、
- 30 … 中間組立体、
- 20' … 内周側分割ヨーク付き磁極積層体、

20 t' ... 磁極部、  
20 y' ... 内周側分割ヨーク部、  
20 a' ... 連結凸部、  
20 h' ... 係合凸部、  
20 i' ... 係合凹部、  
21 A' , 21 B' ... 内周側分割ヨーク付き磁極鉄心片、  
L ... 巻線、  
W ... 帯状鋼板(金属板)。

【書類名】 図面  
【図 1】

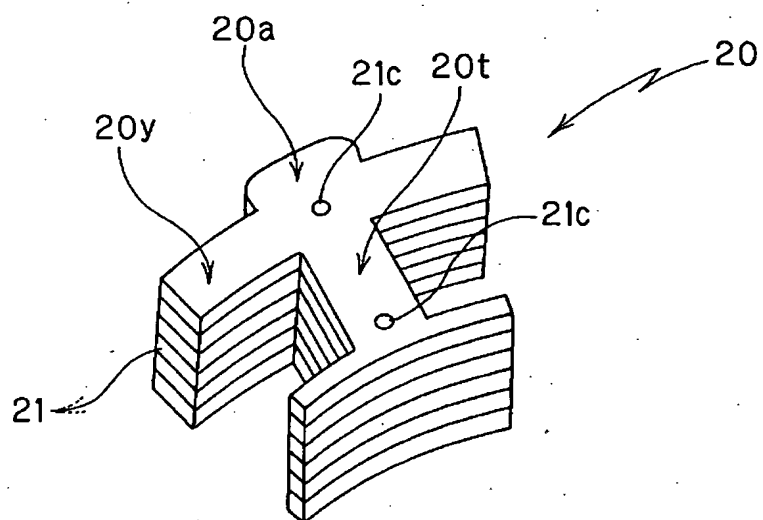


(a)

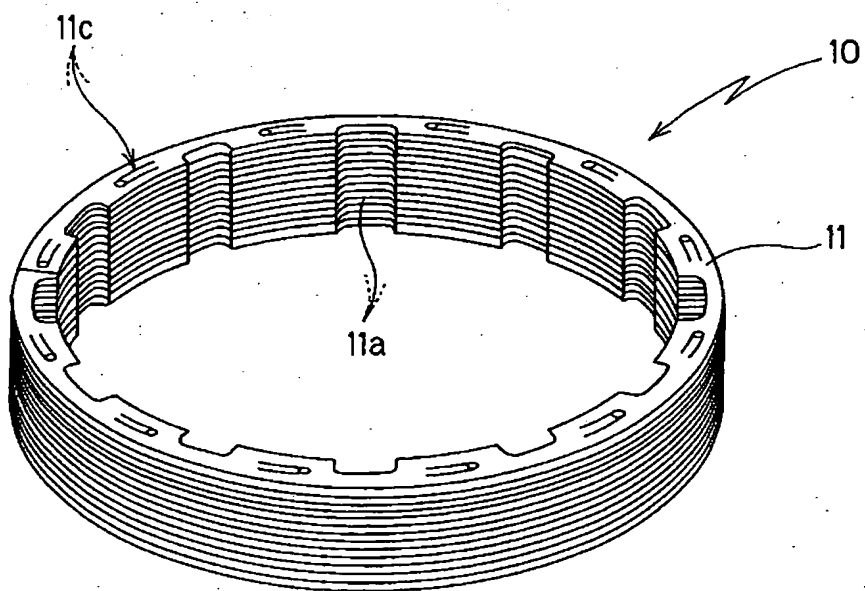


(b)

【図 2】

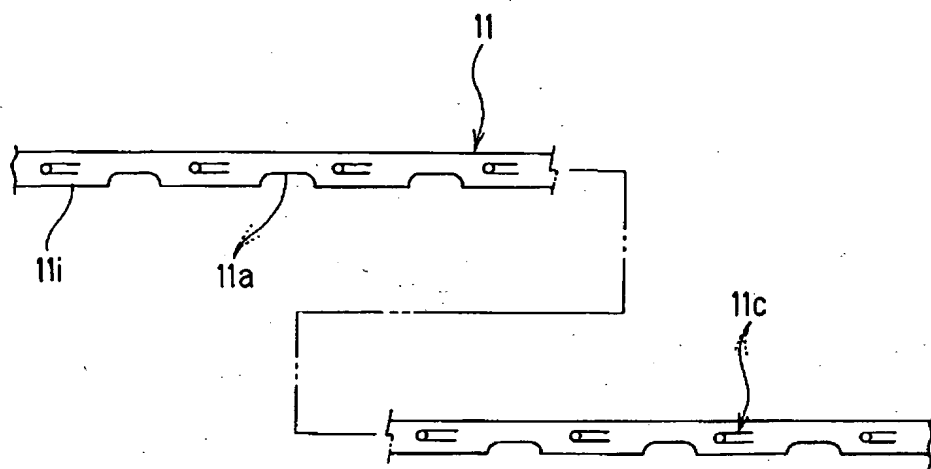


(a)

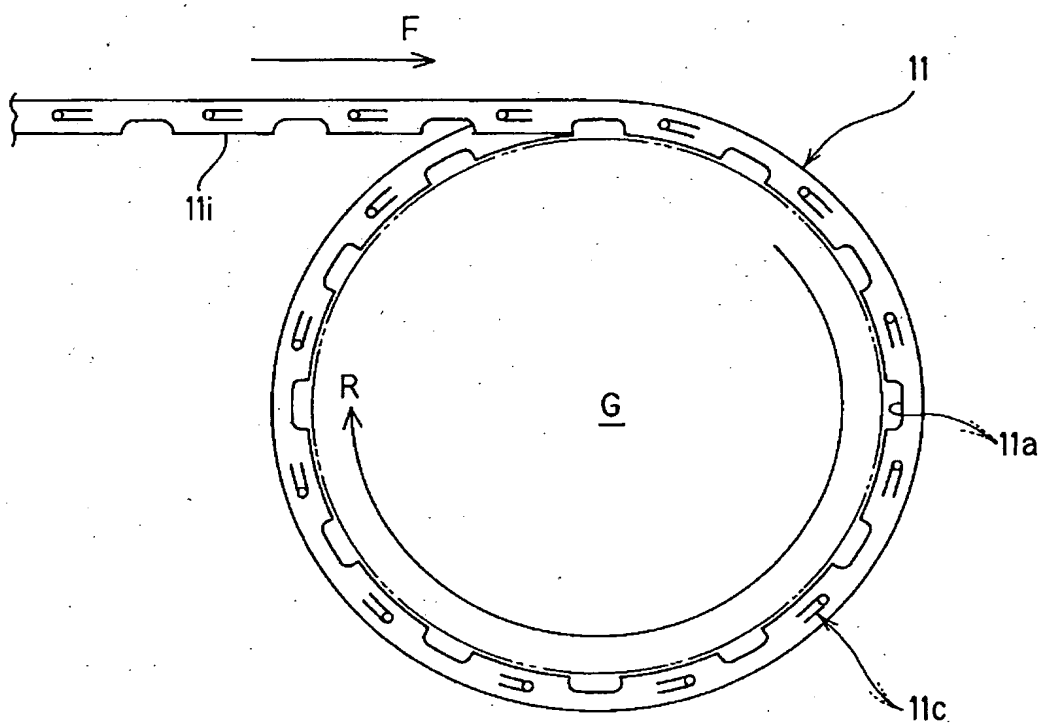


(b)

【図 3】



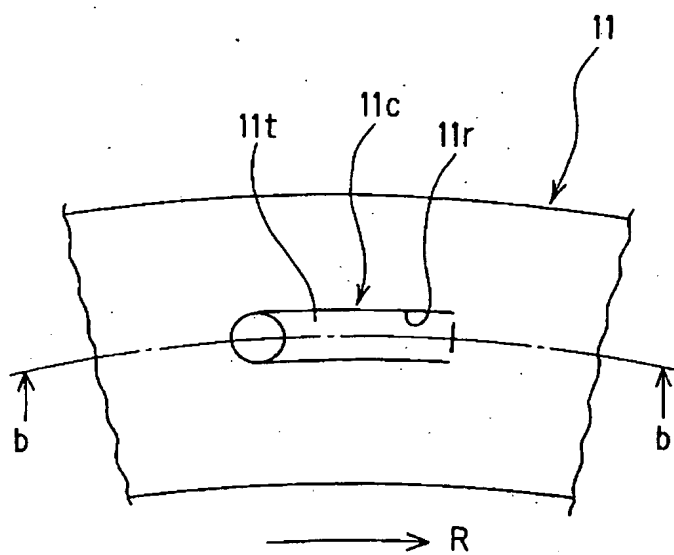
(a)



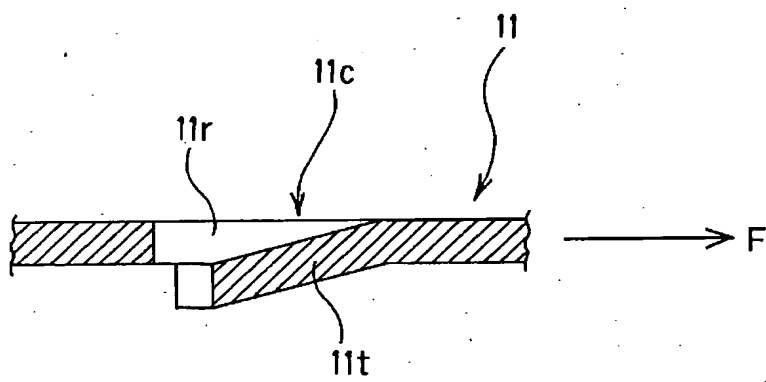
(b)



【図 4】

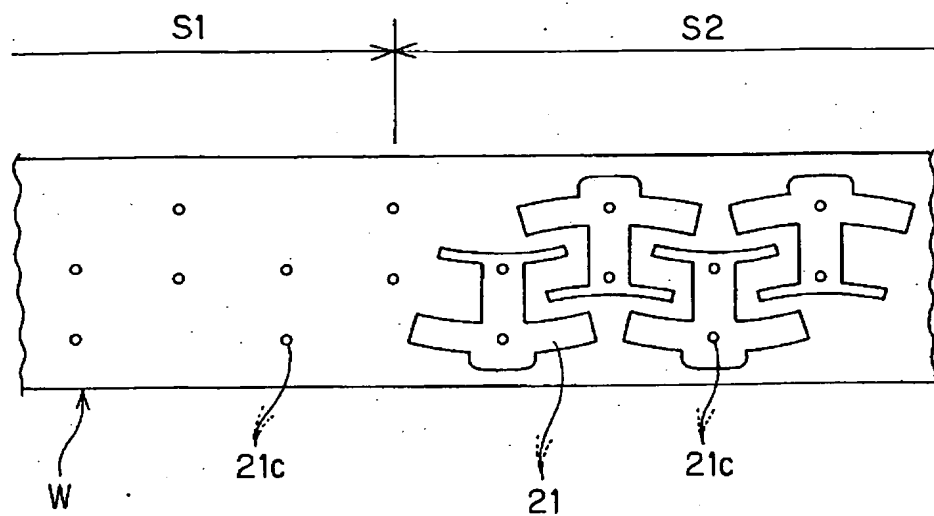


(a)

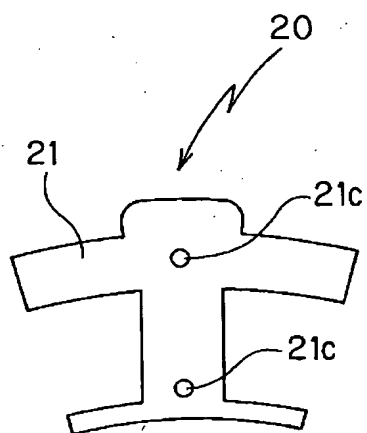


(b)

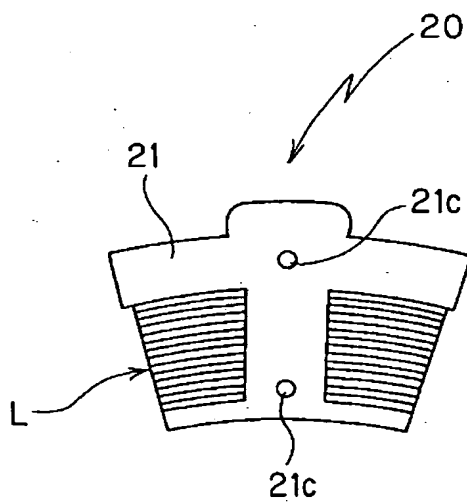
【図 5】



(a)

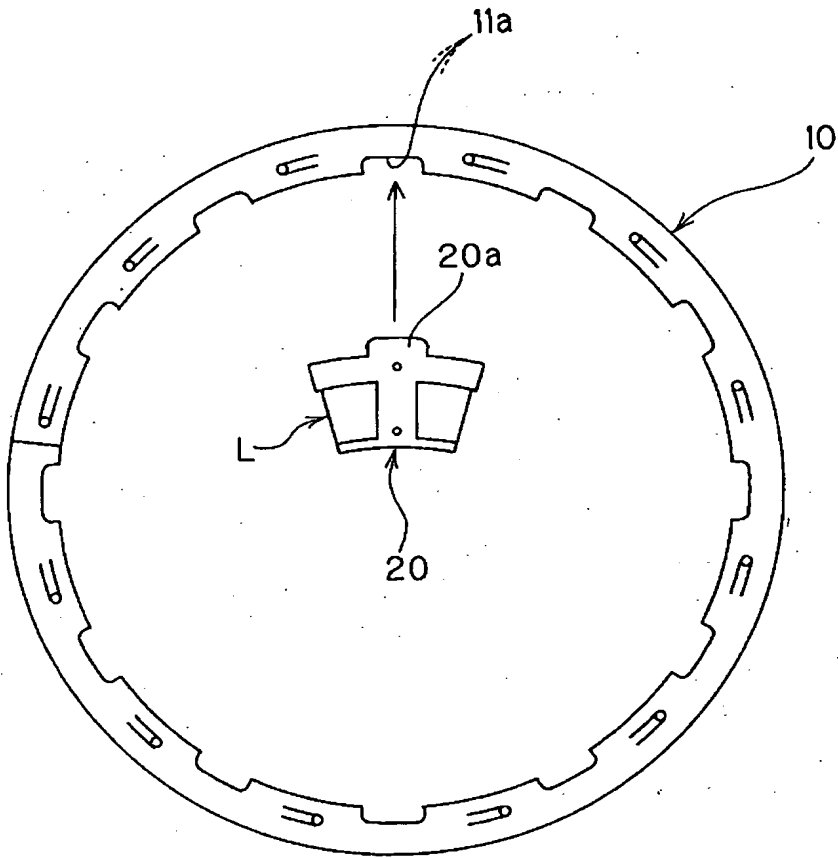


(b)

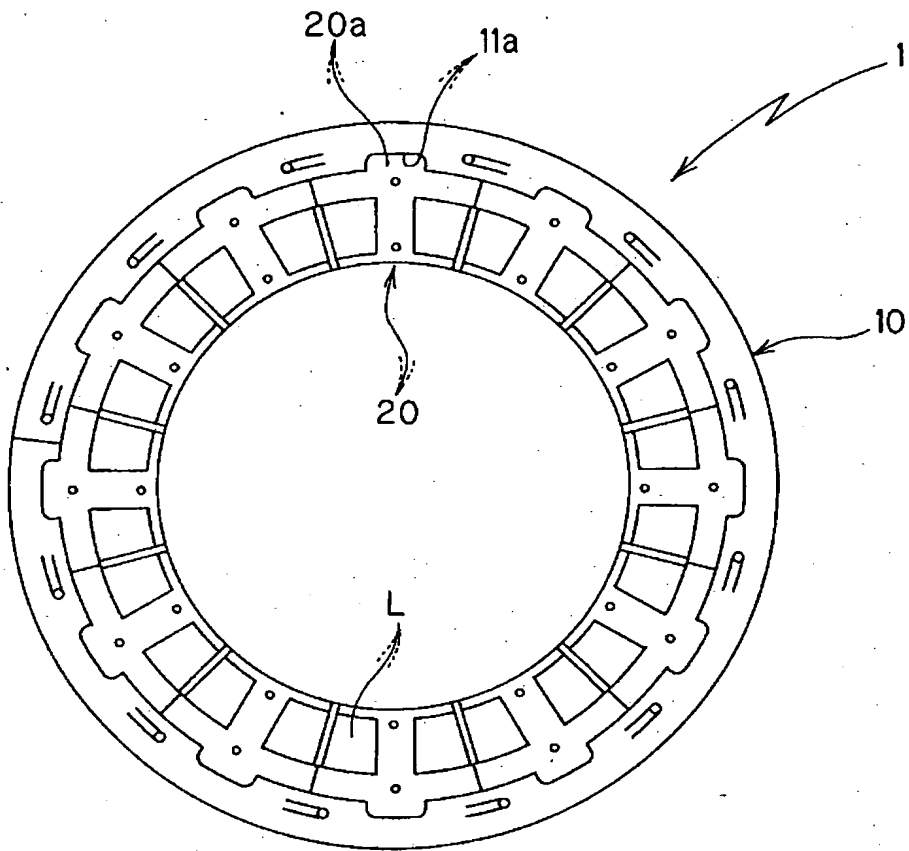


(c)

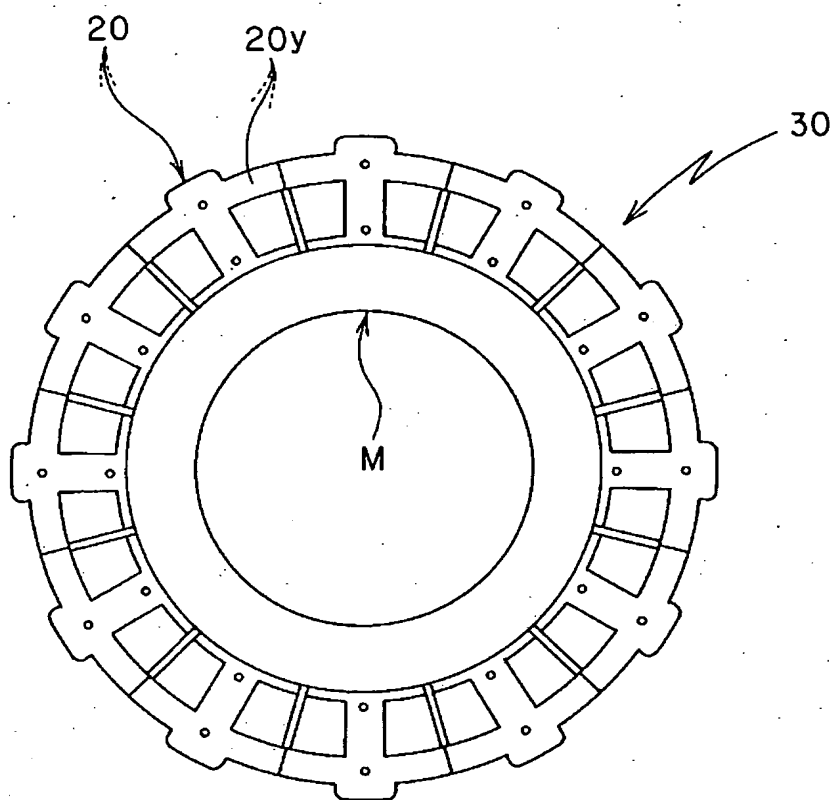
【図 6】



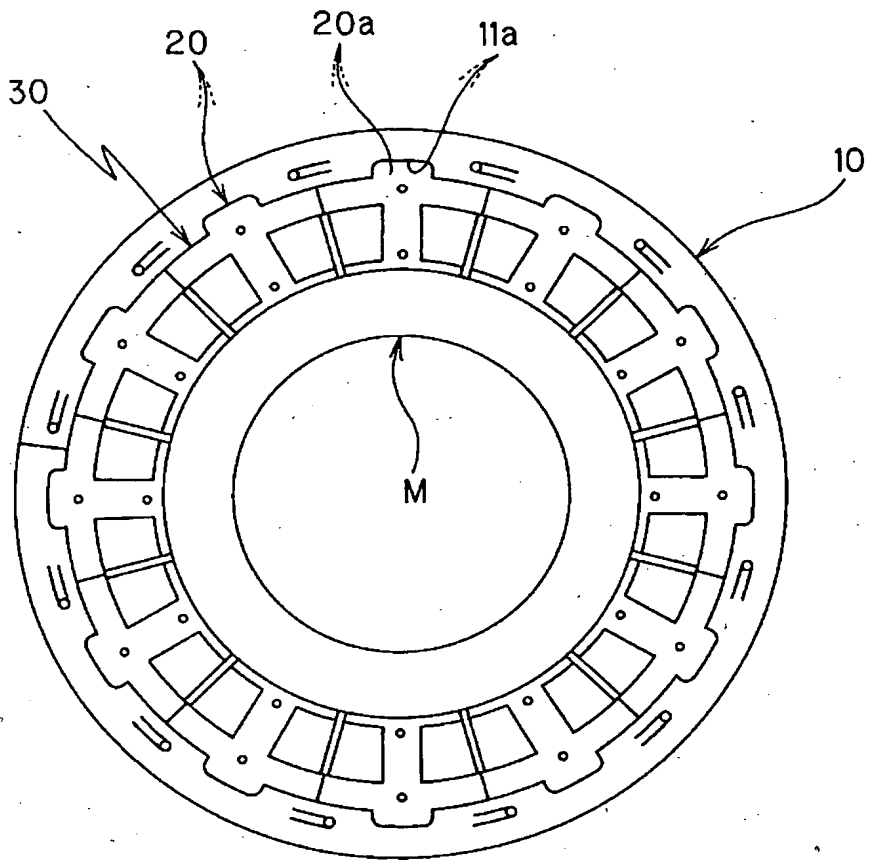
【図 7】

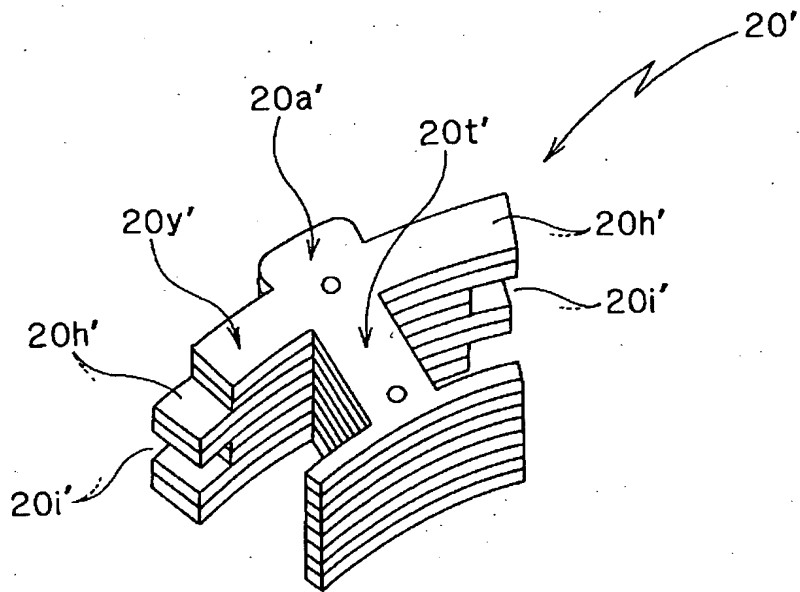


【図 8】

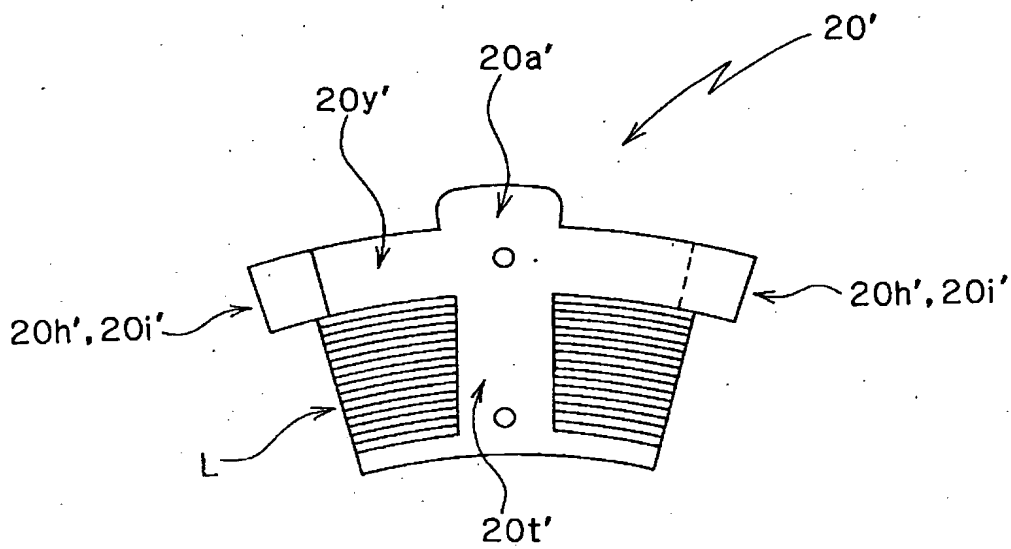


【図 9】



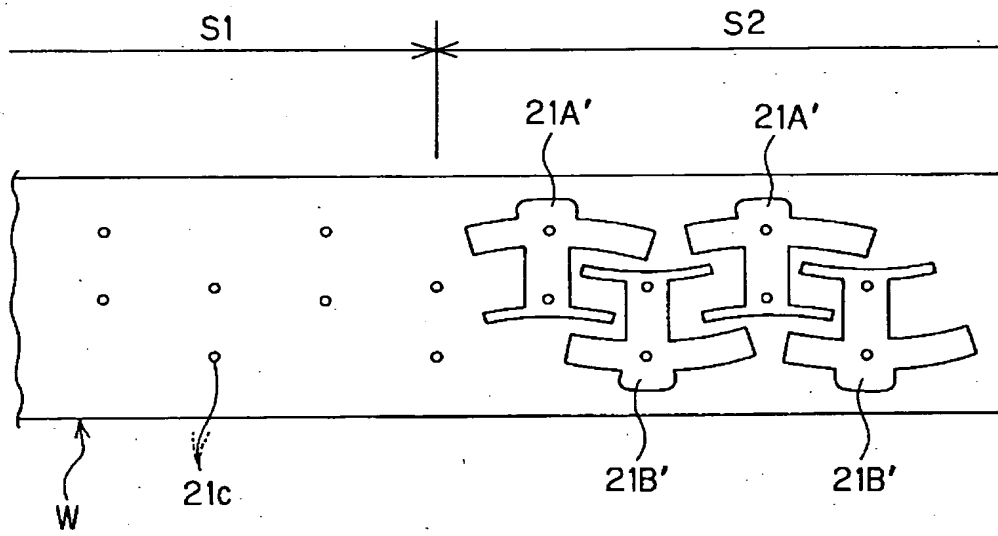


(a)

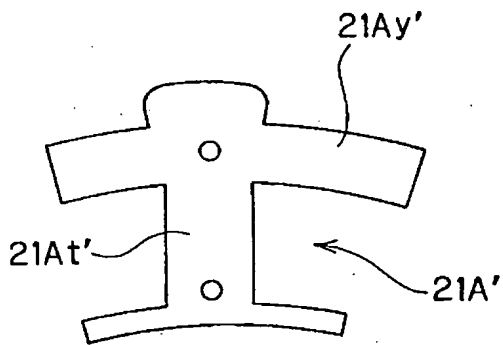


(b)

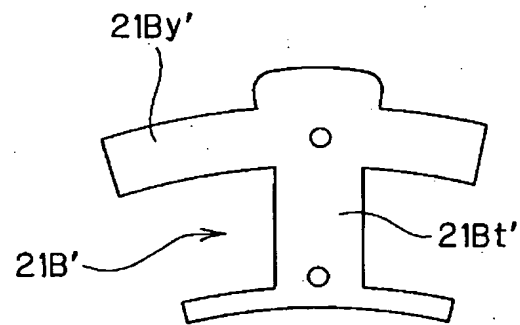
【図 11】



(a)



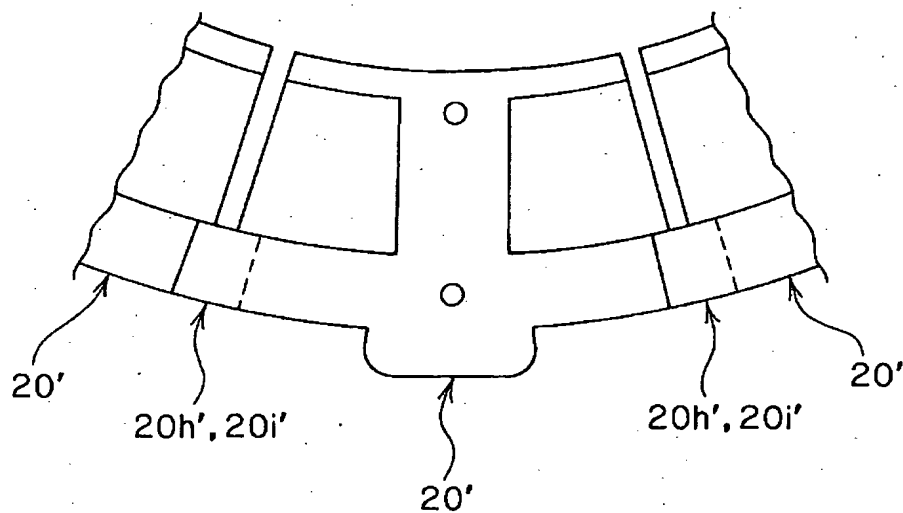
(b)



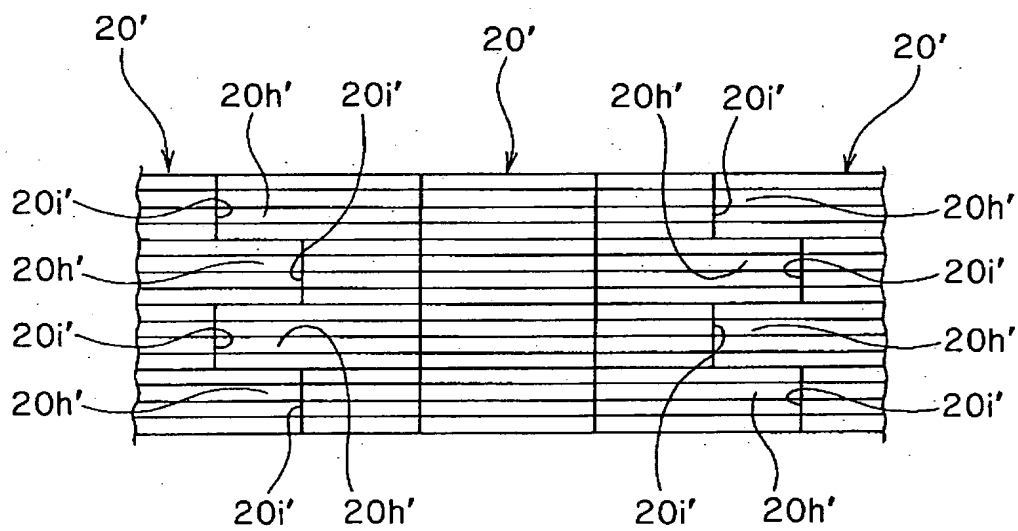
(c)



【図 12】

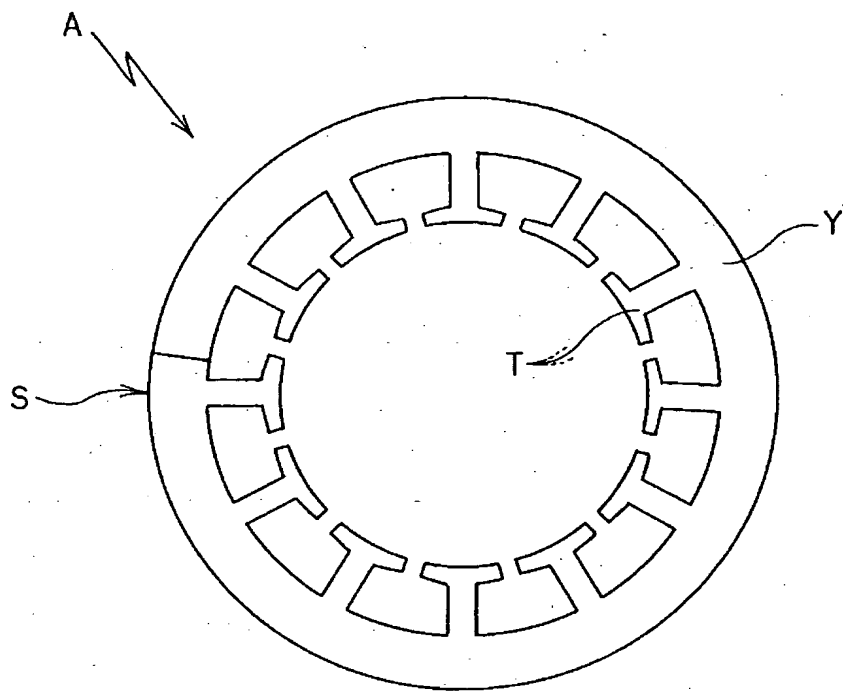


(a)

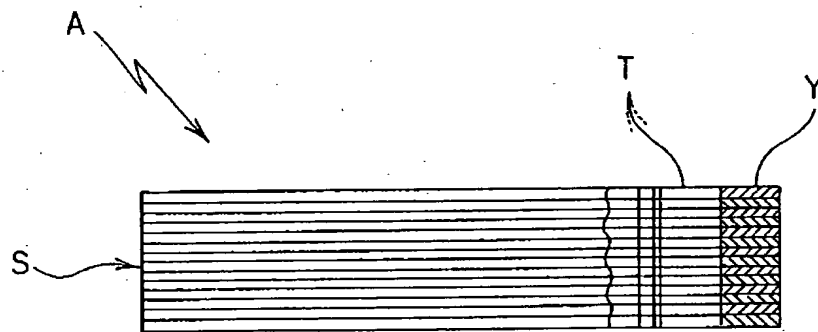


(b)

【図 13】

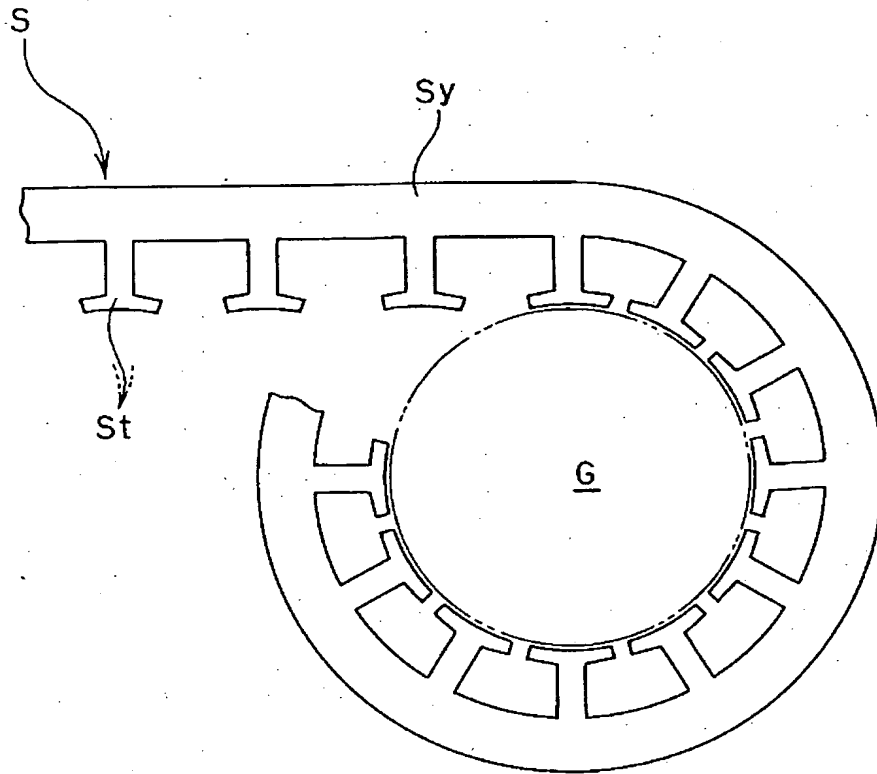


(a)



(b)

【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 帯状鉄心片を螺旋状に巻回して互いに積層する構成を応用した積層固定子鉄心の製造方法であって、その目的は材料歩留り良く、かつ形状精度および電気特性に優れた積層固定子鉄心の製造を可能とする、積層固定子鉄心の製造方法を提供することにある。

【解決手段】 本発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法は、積層固定子鉄心のヨーク部を幅方向に二分割した外周側を直線状に展開した形状を呈し、かつ内周側縁部に連結凹部を有する帯状分割ヨーク鉄心片を金属板から打抜き形成する工程と、帯状分割ヨーク鉄心片を螺旋状に巻回して積層し、かつ互いにカシメ結合して外周側ヨーク積層体を形成する工程と、積層固定子鉄心のヨーク部を幅方向に二分割した内周側を磁極毎に分割した内周側分割ヨーク部の背側に連結凸部を有する内周側分割ヨーク付き磁極鉄心片を金属板から打抜き形成する工程と、内周側分割ヨーク付き磁極鉄心片を所定枚数積層し、かつ互いにカシメ結合して内周側分割ヨーク付き磁極積層体を形成する工程と、内周側分割ヨーク付き磁極積層体に巻線を施したのち、連結凸部を連結凹部に嵌合して、外周側ヨーク積層体と内周側分割ヨーク付き磁極積層体とを互いに一体に固定する工程とを含んで成る。

【選択図】 図 7

出願人履歴

000144038

19900806

新規登録

福岡県北九州市八幡西区小嶺2丁目10-1

株式会社三井ハイテック